Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Untersuchung der jüngeren Tertiärablagerungen des westlichen Mittelmeergebietes

(II. Reisebericht)

von

Dr. **Rudolf Hoernes**,
k. M. k. Akad.

(Mit 2 Textfiguren.)

(**Vorgelegt in der Sitzung am 13. Juli 1905.**)

Palma auf Mallorca, 3. Juli 1905.

Als ich am 7. Juni mit dem Dampfer »Bellver« die Überfahrt von Barcelona nach Palma machte, führte mich ein glücklicher Zufall in derselben Kajüte mit Herr Geheimen Regierungsrat Dr. Adalbert Bezzenberger, Professor der Universität Königsberg, zusammen, welcher die Balearen besuchte, um die prähistorischen Steindenkmäler derselben näher kennen zu lernen, insbesondere die turmartigen zyklopischen Bauten, die Talayots der Balearen mit den Nurhagen Sardiniens, die er kurz vorher an Ort und Stelle untersucht hatte, zu vergleichen. Da die von Prof. Bezzenberger in Aussicht genommenen Exkursionen auf Mallorca sich der Hauptsache nach auf mein engeres Arbeitsgebiet erstreckten — die auf Mallorca nur zum geringeren Teile erhaltenen megalithischen Bauten liegen fast ausschließlich in dem niedrigeren, flachen Teil der Insel, welcher von Tertiärablagerungen gebildet wird — so beschloß ich, von der sich darbietenden Gelegenheit Gebrauch zu machen und, der freundlichen Aufforderung Prof. Bezzenberger's folgend, zur vorläufigen Orientierung etliche

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Touren gemeinsam auszuführen, was für mich in vieler Hinsicht von großem Vorteil war. Wir führten so vom 8. bis 14 Juni eine Anzahl gemeinsamer Exkursionen nach Felanitx, Lluchmayor, Manacor, beziehungsweise den in der Nähe oder in der weiteren Umgebung der genannten Orte gelegenen megalithischen Denkmälern von San Herued, S'Aguila bei Capcorpvell und Canova dell Morell aus, fuhren auch nach Puebla und Pollenza, dem einstigen römischen Pollentia, an welchem Orte wir die zahlreiche prähistorische und römische Fundgegenstände vereinigende Sammlung des Pfarrers Miguel Costa Llobera besichtigten, die uns von ihrem Besitzer in freundlichster Weise gezeigt wurde. Am 15. Juni schifften wir uns auf dem Dampfer »Isla de Menorca« nach Mahón ein, besuchten zunächst in der Umgebung von Mahón zahlreiche prähistorische megalithische Bauten bei Trepuco, Carnia, Turo und Delati de Dalt, ferner die künstlichen, als Begräbnisstätten verwendeten Höhlen von Calas Covas und durchquerten dann auf der prächtigen Straße nach Ciudadela die Insel Menorca in ihrer ganzen Ausdehnung, um auch in der Umgebung von Ciudadela megalithische Denkmäler, zumal das die Gestalt eines umgestürzten Schiffes nachahmende »Nau« de Tudons kennen zu lernen.

Am 18. Juni mußte ich mich zu meinem lebhaften Bedauern von Herrn Prof. Bezzenberger, in dem ich einen ebenso kenntnisreichen wie liebenswürdigen Reisegefährten zu finden so glücklich war, verabschieden, da er sich in Ciudadela nach Barcelona einschiffte. Ich hatte bei unseren gemeinsamen Exkursionen, abgesehen davon, daß sie mir ein gutes Bild von den beiden großen Balearen: Mallorca und Menorca in ihren wesentlichsten Verhältnissen gewährten (die kleineren Inseln Ibiza und Formentera zu besuchen war von vornherein nicht meine Absicht), auch die prähistorischen Denkmäler, an welchen die Balearen so reich sind, unter trefflicher sachkundiger Führung kennen gelernt. Es würde jedenfalls dem Zwecke dieses Reiseberichtes nicht entsprechen, wollte ich hier ausführlicher über diese höchst interessanten, durch E. Cartailhac zuerst dem Urteil der wissenschaftlichen Welt zugänglich gemachten Dinge, die Steinkreise, die Talayots,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

die Naus oder Navetas und die künstlichen Höhlen berichten, ich kann auch um so eher davon absehen, als Herr Prof. Bezzenberger die Ergebnisse seiner genauen, mit zahlreichen Messungen und photographischen Aufnahmen verbundenen Untersuchungen darzulegen beabsichtigt, wodurch er gewiß eine um so schätzenswertere Ergänzung der 1892 durch Cartailhac veröffentlichten Monographie[1] bieten wird, als er, wie bereits bemerkt, die sardinischen Nurhagen, welche zumeist mit den balearischen Talayots in unmittelbare Beziehung gebracht werden, gleichfalls an Ort und Stelle untersucht hat.

Nach Bezzenberger's Abreise beschäftigte ich mich etwas eingehender mit den versteinerungsreichen Tertiärablagerungen der unmittelbaren Umgebung von Ciudadela und kehrte dann nach Mahón zurück, um auch die eigenartigen Verhältnisse des dortigen großen Hafens näher kennen zu lernen. Kurz vor meiner Abreise besichtigte ich in Mahón, von Herrn Juan Pons y Soler auf das freundlichste aufgenommen, dessen ungemein reichhaltige Sammlungen balearischer Antiquitäten, welche neben neueren, mittelalterlichen und römischen auch zahlreiche phönizische und prähistorische Objekte enthalten. Mehrere der letzteren waren bereits Cartailhac bekannt und wurden von ihm zur Abbildung gebracht. Aber auch mit H. Hermite,[2] dem Erforscher der geologischen Verhältnisse der Balearen, war Herr Pons y Soler befreundet und er sprach sein lebhaftes Bedauern darüber aus, daß das reiche Material, welches Hermite zu einem zweiten Bande über die Geologie der Balearen gesammelt hatte (der erste erschien 1879), durch den vorzeitigen Tod seines Freundes verloren gegangen sei. Herr Pons y Soler machte mir unter anderem auch die Mitteilung, daß auf Menorca jungtertiäre Süßwasserbildungen mit *Pisidium* aufgefunden worden seien. Hermite habe bereits Kenntnis davon erhalten, doch dürfte das von ihm gesammelte Material leider nicht aufbewahrt worden sein. Zu meinem Bedauern war ich nicht mehr

[1] Emile Cartailhac: Monuments primitifs des îles Baléares. Toulouse 1892.

[2] Henri Hermite: Études géologiques sur les îles Baléares. Paris 1879. (Übersetzt im Boletin del Mapa geologico de Espana, XV, 1888.)

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

im stande, diese Süßwasserbildungen Menorcas aufzusuchen, da die Dampferverbindung mit Palma eine ziemlich beschränkte ist (nur einmal die Woche verkehrt der Dampfer Isla de Menorca zwischen Mahón und Palma). So kehrte ich am 20. Juni nach Palma zurück, um auf Mallorca eine Anzahl der von Hermite namhaft gemachten Fundstellen von Tertiärversteinerungen zu besuchen und mich vor allem eingehend mit der unmittelbaren Umgebung von Palma und dem von Hermite geschilderten Profil von Bellver zu beschäftigen. Einige Ausflüge hatten die Tertiärgebilde des östlichen Teiles von Mallorca, die Umgebung von Muro und Llubí zum Ziele, die landschaftlich schönsten Teile der Insel, namentlich den alpinen Nordwesten derselben, welcher in der Silla de Torellas 1570 *m* Seehöhe erreicht, lernte ich nur flüchtig kennen, da mich meine engere Aufgabe im flachen Tertiärgebiete Mallorcas festhielt. Doch unternahm ich schon des eigenartigen Tertiärvorkommens von Deyá wegen einen Ausflug über Valldemosa nach Miramar, der herrlichen Besitzung Seiner kaiserlichen Hoheit des Herrn Erzherzogs Ludwig Salvator, von der ich über Sóller nach Palma zurückkehrte. Der Wunsch, die jungtertiären Süßwasserbildungen von Son Crespi kennen zu lernen, führte mich dann noch einmal nach Manacor und von dort zu dessen Hafenort Puerto Christo, bei welcher Gelegenheit ich auch die Cueva de Drach besuchen konnte, welche an Mannigfaltigkeit und Schönheit der Tropfsteingebilde der Adelsberger Grotte gleichkommt, sie aber durch den eigenartigen Reiz der unterirdischen kristallklaren Seen übertrifft.

Nachstehend möchte ich nur die wesentlichsten Ergebnisse meiner Begehungen skizzieren. Weiteres wird sich vielleicht nach genauerer Bestimmung des reichlich aufgesammelten Materiales an Versteinerungen ergeben. Vor allem habe ich zu bemerken, daß ich Hermite's Beobachtungen und Angaben der Hauptsache nach allenthalben bestätigt fand und mich verpflichtet fühle, die große Arbeit, welche er durch seine geologische Erforschung der Balearen geleistet hat, als eine grundlegende und vortreffliche anzuerkennen. Die abweichende Deutung einzelner tertiärer Straten, welche dieses Urteil

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

keineswegs beirren darf, soll in den nachstehenden Ausführungen motiviert werden.

Hermite unterschied, abgesehen von älteren tertiären Ablagerungen (dem auf Mallorca kohlenführend entwickelten Eozän), im Tertiär der Balearen drei miozäne Glieder:

1. Clypeasterkalk oder unteres Miozän.
2. Schichten der *Ostrea crassissima* oder Mittelmiozän.
3. Oberes Miozän, durch das Fehlen der *Ostrea crassissima* und das Auftreten kleiner Cerithien ausgezeichnet. Hermite war geneigt, diese Schichten für ein Äquivalent der sarmatischen Stufe anzusprechen.

Die beiden Stufen 2 und 3 sollen nach Hermite nur in sehr beschränkter Ausdehnung auf Mallorca auftreten, hingegen auf Menorca gänzlich fehlen, wo die Tertiärformation lediglich durch die Etage der Clypeasterkalke vertreten sei.

Eine vielleicht den Congerienschichten entsprechende, räumlich äußerst beschränkte Süßwasserablagerung wird von Hermite mit folgenden Worten erwähnt:[1] Avant de terminer l'étude du miocène supérieur, je dois encore signaler un petit dépôt isolé, renfermant des empreintes de *Cardium* et de *Melanopsis*, qui rapellent les espèces des couches à congéries, malheureusement je n'ai pu voir leurs rapports avec les differentes assises du miocène supérieur. Cette petite formation saumâtre se trouve près de Son Crespi, elle est composée de bancs calcaires assez tendres avec

Melanopsis nov. sp.
Cardium aff. *C. carinatum* Desh.
C. aff. *C. protenue* Mayer.

Ausdrücklich hebt Hermite hervor, daß er nirgends auf den Balearen marine Pliozänablagerungen angetroffen habe: »Le pliocène est représenté aux îles Baléares par une formation lacustre peu étendue, je n'ai vu aucun dépôt, qui puisse être rapporté au pliocène marin.«[2] Hingegen rechnet er dem Pliozän Süßwasserbildungen zu, kieselige Kalke, welche

[1] Hermite, p. 268.
[2] Hermite, p. 272.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

im Osten von Palma auf dem Wege gegen Lluchmajor auftreten, dort aber nur schwer aus dem harten Gestein Versteinerungen gewinnen lassen, während dies aus weicherem, mergeligem Kalk bei den Steinbrüchen von Coll d'en Rebasa möglich sei. Von letzterem Fundorte führt Hermite an:

Melania tuberculata Müller.
M. Heberti Herm.
Lymnaea Vidali Herm.
Physa Jaimei Herm.
Paludestrina Tournoueri Herm.
P. Fischeri Herm.

Quartär sind nach Hermite auf Mallorca in großer Ausdehnung vorkommende grobe Konglomerate und Schotter sowie feinere Sande und Sandsteine, von welch letzteren der Marés genannte als Hauptbaustein für Palma hervorgehoben zu werden verdient. Er wird in großen Steinbrüchen bei Coll d'en Rebasa gewonnen und enthält dort Landconchylien, nämlich:

Bulimus sp.
Helix Companyoni Aléron.
Helix Caroli Dohrn var.
Cyclostoma ferrugineum Lamk.

Im Osten von Palma, an der Meeresküste, lagert dieser Sandstein auf quartären Meeresbildungen mit *Strombus mediterraneus* Duclos.

Da Hermite bei den einzelnen Kapiteln eine eingehende Erörterung der älteren Literatur bietet, kann ich über diese hier füglich hinweggehen und mich lediglich auf die Bemerkung beschränken, daß die (auch von einer geologischen Karte begleitete) Schilderung der geologischen Verhältnisse Mallorcas in dem großen Balearenwerke des Erzherzogs Ludwig Salvator sich auf eine ältere von P. Bouvy herrührende Darstellung[1]

[1] Pablo Bouvy: Ensayo de una descripcion geológica de la isla de Mallorca. Palma 1867.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gründet. Diese Bouvy'sche Darstellung ist aber nicht bloß in dem älteren, vielbändigen großen Balearenwerke des Erzherzogs (der betreffende zweite Band erschien 1871), sondern auch in der späteren auszugsweisen Wiedergabe, in dem 1897 veröffentlichten zweibändigen, auf einen größeren Leserkreis berechneten Werke des Erzherzogs ausschließlich berücksichtigt worden.[1] Hermite's Forschungen sind leider dem Erzherzog, dessen Balearenwerke sich sonst durch ebenso große Vielseitigkeit wie Gründlichkeit auszeichnen, unbekannt geblieben. Ich muß das hervorheben, weil Bouvy und ihm folgend der Erzherzog den größten Teil der tertiären Ebene Mallorcas dem marinen Pliozän zuschreiben, während das Miozän nur inselartig in der Umgebung von Muro auftreten sollte. Nun ist es aber gerade einer der hervorstechendsten Züge in der geologischen Geschichte der Balearen, daß ihnen, wie schon Hermite hervorhob, marines Pliozän gänzlich fehlt, eine Tatsache, welche ich, soweit es eben meine nur auf einen Teil des Gebietes sich erstreckenden Begehungen erlauben, bestätigen muß. Die Balearen teilen diese Eigentümlichkeit mit dem andalusischen Tertiärgebiet zwischen der iberischen Meseta und der betischen Cordillera, in welchem auch marine Pliozängebilde gänzlich fehlen, während sie südlich von der Cordillera bei Malaga wohl entwickelt sind, ebenso wie ein den Balearen benachbartes Tertiärgebiet, jenes von Barcelona, marines Pliozän aufweist.

Was die Miozänablagerungen Mallorcas anlangt, so läge es gewiß nahe, dieselben, beziehungsweise die drei von Hermite unterschiedenen, oben namhaft gemachten Hauptglieder der Reihe nach mit der ersten und zweiten Mediterranstufe sowie mit der sarmatischen Stufe zu parallelisieren. Wenn man jedoch die Lagerungsverhältnisse wie die bezeichnenden Versteinerungen genauer prüft, erkennt man bald, daß schon ein guter Teil des »Clypeasterkalkes« der zweiten Mediterranstufe zugerechnet werden muß, wie Arturo Bofill schon 1899 gerade hinsichtlich des versteinerungsreichsten Fundortes Muro behauptete, worauf ich unten eingehend

[1] »Die Balearen in Wort und Bild.« 2 Bde., Leipzig 1897.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zurückzukommen habe. Auf Menorca soll nach Hermite die Tertiärformation lediglich durch den Clypeasterkalk vertreten sein. Er sagt (p. 246 seines Werkes) von Menorca: »Ici le terrain tertiaire ne présente pas les mêmes difficultés qu'à Majorque. L'éocène fait complétement défaut et les terrains tertiaires ne sont représentés que par les calcaires à clypeastres.« Ich habe Menorca nur flüchtig durchstreift und nur die nähere Umgebung der beiden Hafenstädte Mahón und Ciudadela etwas genauer besichtigt. An diesen beiden Stellen liegt zweifellos erste Mediterranstufe oder Burdigalien vor. Bei Mahón sind es hauptsächlich grobe Strandbildungen, Schotter und daraus entstandene Konglomerate mit untergeordneten feineren Sand- und Sandsteinschichten, in denen gelegentlich ein oder das andere Fragment eines Conchyls, zumeist Pectenscherben, vorkommen. Die Ablagerungen von Ciudadela zeigen eine günstigere Fazies. Es sind versteinerungsreiche kalkige Bildungen, oft reine Foraminiferen und Lithothamnienkalke, welche in Menge wohlerhaltene Versteinerungen bergen, wie schon die von Hermite veröffentlichten Listen zeigen. Auch ich konnte in der unmittelbaren Umgebung von Ciudadela eine größere Menge von Versteinerungen, zumal Pectines sowie einige Clypeaster sammeln. Für die Altersbestimmung ist insbesondere das Vorkommen von *Pecten praescabriusculus* Font. von Wichtigkeit. Aber abgesehen von den bereits erwähnten jungtertiären Süßwasserbildungen, die ich leider nicht aufsuchen konnte, treten auf Menorca gewiß auch jüngere miozäne Bildungen auf, oder vielmehr, es gehört auch auf Menorca ein Teil des Clypeasterkalkes der zweiten Mediterranstufe oder dem Vindobonien an.

In der Nähe von Calas Covas, auf dem Wege von San Domingo zu der Bucht, deren Steilwände die künstlichen Grotten bergen, sammelte ich *Pecten latissimus*, und zwar, wie ich hervorheben will, jene Form, die unter diesem Namen bei uns aus dem echten Leithakalk in den Sammlungen liegt und von dem pliozänen *Pecten latissimus* Brocc. wie von einer im Burdigalien auftretenden, nahe verwandten Form bestimmt verschieden ist. Es dürfte sehr eingehende Untersuchungen erheischen, wollte man auf der Karte Menorcas den Anteil

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der beiden Mediterranstufen genau ausscheiden. Das südliche Flachland dieser Insel stellt eine wenig wellige plateauartige steinige Hochfläche dar, die ihre heutige Gestalt offenbar der weitgehenden Abtragung durch eine lange dauernde Erosion dankt, wie Gleiches auch von ausgedehnten Tertiärgebieten Mallorcas gilt. Nun sind allerdings auf Mallorca die tertiären Ablagerungen in ziemlich hohem Grade gestört, aufgerichtet und gefaltet, was auf Menorca in viel geringerem Maße der Fall zu sein scheint. Hier herrscht flache Lagerung vor, dafür scheinen an einzelnen Stellen Verwerfungen eine größere Rolle zu spielen. Auf der flachen Plateauoberfläche sind diese Störungen schon deshalb schwer zu verfolgen, weil die karstartige Oberfläche des Kalkes vielfach mit losen Blöcken und terra rossaähnlichem rotgelben Lehm bedeckt ist, auch erschweren die zahllosen Steinmauern, welche die einzelnen Grundstücke umgeben, gerade die Untersuchung solcher Störungen sehr. Dort, wo die Calas genannten, steilwandigen Buchten in das Land eingreifen, erkennt man ihr Auftreten viel leichter und zumal ist dies bei Calas Covas der Fall, wo die prähistorischen Bewohner Menorcas zur Anlage ihrer künstlichen Begräbnishöhlen die weicheren, leicht angreifbaren Sandsteinschichten aufsuchten, während die härteren kalkreichen Bänke Boden und Dach der künstlich hergestellten Hohlräume bilden. Man sieht hier, wie benachbarte Höhlen in verschiedenen Niveaus liegen, weil eben die weicheren, mergeligen und sandigen Schichten, die oft bis 2 *m* Mächtigkeit erreichen, durch die Verwerfungen dislociert werden. Die Verwerfungsflächen bilden dabei häufig die seitlichen Abgrenzungen der Hohlräume. Ist auch die Sprunghöhe der einzelnen Verwerfungen keine sehr beträchtliche — in mehreren Fällen erreichte sie noch nicht einen Meter — so mögen doch schließlich durch Summierung vieler einzelner derartiger Dislokationen, welche in gleichem Sinne erfolgten, recht altersverschiedene Gebilde in ein und dasselbe Niveau gebracht worden sein, so wie dies auf Mallorca durch Aufrichtung und Faltung der tertiären Schichten geschehen ist. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß ein relativ großer Teil der Tertiärablagerungen Menorcas dem Vindobonien angehört, jedenfalls

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

nimmt dieses an der Zusammensetzung des flacheren Teiles der Insel in noch näher zu bestimmendem Grade Anteil.

Neben der allgemeinen Abflachung des tertiären Landes weisen noch andere, besonders auffallende Erscheinungen auf die lange Erosionsperiode hin, welche am Schlusse der Tertiärzeit vorausgesetzt werden muß: die zahlreichen, mehr oder minder tief in das Land eingreifenden schmalen Buchten, welche den Charakter von Flußtälern haben, die heute von dem Meere okkupiert sind. Der kleine, nur für Barken zugängliche Hafen von Ciudadela trägt ebenso diesen Charakter wie der für ganze Flotten der größten Kriegsschiffe Raum gewährende, über 7 *km* lange und bis 1·7 *km* breite Hafen von Mahón: es sind Teile von Flußtälern, welche ausgewaschen wurden zu einer Zeit als der Spiegel des Meeres tiefer lag als heute und in welche später das Meer eindrang, als sein Spiegel wieder ein höheres Niveau behauptete. Ich werde unten bei Erörterung der betreffenden Verhältnisse Mallorcas darauf zurückzukommen haben, daß wir hier mit größter Wahrscheinlichkeit die Resultate einer jungtertiären Erosion zu sehen haben, welche damals ihre größte Entfaltung erreicht haben mag, als der Spiegel des Mittelmeeres seinen tiefsten Stand einnahm, d. h. zur Zeit, als im Osten die Ablagerungen der sarmatischen Stufe stattfanden.

In Beziehung auf Mallorca habe ich vor allem des schon oben erwähnten Umstandes zu gedenken, daß A. Bofill in den versteinerungsreichen Kalken von Muro die zweite Mediterranstufe erkennen will. Sowohl Hermite als Bofill geben Listen von den im oberen Teil des in zahlreichen Steinbrüchen bei Muro ausgebeuteten Kalkes auftretenden mannigfachen Versteinerungen. Da sie sich nicht unwesentlich unterscheiden, seien sie nachstehend wiedergegeben. Hermite führt (p. 236 seines Werkes) folgende Versteinerungen von Muro an:

Lamna contortidens Agass.
Oxyrrhina hastalis Agass.
Balanus.
Pyrula condita Brongn.
Pyrula rusticula Bast.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Proto laevigatus Desh.
Proto cathedralis? Brongn.
Turritella 3 spec.
Trochus 3 spec.
Ancillaria glandiformis Lamk.
Murex brandaris Linn. var.
Venus 3 spec.
Tapes vetula Bast.
Tellina lacunosa Chemn.
Lucina leonina Bast.
Lucina columbella Lamk.
Cardium turonicum Mayer.
Panopaea Menardi Desh.
Anatina.
Tellina 3 spec.
Spondylus spec.
Ostrea spec.

A. Bofill[1] gibt unter ausführlicher Erörterung der einzelnen Versteinerungen folgende Liste, welche, wie man sieht, einzelne der von Hermite angeführten Arten vermissen läßt, dafür aber zahlreiche andere namhaft macht:

Oxyrrhina.
Lamna.
Carcharodon megalodon Agass.
Prionodon?
Strombus Bonellii Brongn.
Triton nodiferus Lamk.
Cassis mammillaris Grat.
Cassis saburon Lamk.
Cassidaria echinophora Lamk.
Pyrula cornuta Ag.
Ficula condita Brongn.
Ancilla glandiformis Lamk.

[1] Arturo Bofill y Poch: Indicaciones sobre algunes fósiles de la Caliza basta blanca de Muro, isla de Mallorca (Boletin y Memorias de la real Academia de Ciencias y artes de Barcelona 1899).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Conus Mercati Brocc.
» *Aldrovandi?* Brocc.
» *Tarbellianus* Grat.
» *ventricosus* Bronn.
» *maculosus* Grat.
Natica Josephinia Risso.
Turritella cathedralis Bronn.
» *gradata* Menke.
Xenophora Peronii? Locard.
Trochus patulus Brocchi.
Capulus sulcosus Brocchi.
Dentalium Bouéi Desh.
Haminea navicula Da Costa.
Ostrea gingensis Schloth.
Pecten sp. cf. *burdigalensis* Lamk.
Pectunculus pilosus Linné.
Lithodomus lithophagus Linné.
Cardium discrepans Bast.
» *Danubianum* Mayer.
» *edule* Linné.
» sp.
Lucina miocenica Michtti.
» *columbella* Lamk.
Crassatella sp.
Cardita cfr. *Partschi* Goldf.
Venus umbonaria Lamk. var. *balearica* Bofill.
Cytherea pedemontana Ag.
» » » var. *maxima* Bofill
Tellina lacunosa Chemn.
» *ventricosa* Marc. de Serr.
» *planata* Linné.
Psammobia uniradiata Brocchi.
Clavagella cristata Lamk.
Clypeaster sp.

Ich habe bei meinem Besuch der Aufschlüsse bei Muro zahlreiche dieser von Bofill aufgezählten Arten wieder beobachtet — auch *Panopaea Menardi*, die nicht von ihm, wohl

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

aber von Hermite angeführt wird und von der ich ein ungewöhnlich großes Exemplar sammelte — freilich nur als Steinkern, wie denn fast alle Reste von Muro lediglich in Hohldrücken und Steinkernen erhalten sind. Ich muß mich der Ansicht anschließen, welche Bofill am Schlusse seiner Arbeit mit den Worten ausspricht: »Con todo, dentro del Mioceno la fauna paleontológica de Muro puede incluirse en el segundo piso mediterráneo par la facies que presente el cojunto de sus formas, comparada con la de las que se encuertran en nuestra región.« Es sind aber bei Muro zweifellos auch die Schichten der ersten Mediterranstufe vertreten. Dahin rechne ich vor allem die in SE von der genannten Ortschaft auftretenden groben Konglomerate, welche nach aufwärts allmählich in Sande und steinige Mergel und schließlich in Kalke übergehen. Dann folgt der zuckerkörnige weiße Kalk, der südlich und südwestlich von Muro in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut wird und bereits etliche Hohldrücke und Steinkerne der von Bofill aufgezählten Arten aufweist, während die Hauptmasse derselben im Hangenden, in gelbgrauen, von zahlreichen Hohlräumen, die oft mit rotgelbem Lehm erfüllt sind, durchsetzten Kalksteinen sich findet. Hier treten auch ganze Bänke von *Cardium edule* auf, dem einzigen Conchyl, welches neben den Austern und Pectinen zuweilen noch mit der Schale erhalten ist. Die Schichten der zweiten Mediterranstufe erstrecken sich aber, soweit es die Aufschlüsse zu beurteilen gestatten, von Muro mehrere Kilometer weit nach Westen. In den Einschnitten der Schmalspurbahn bei der Nachbarstation Llubí sind stark gestörte, gefaltete Tertiärschichten aufgeschlossen, welche aus feinen gelben Sanden, mit häufigen, lagenweise auftretenden festen Konkretionen bestehen. Versteinerungen sind selten, doch kommt *Ostrea crassissima* vor und zuweilen kann man in den härteren, kalkigen Einlagerungen Hohldrücke und Steinkerne wie bei Muro bemerken.

Die Einschnitte bei Llubí sind nur 2 bis 3 *m* tief, sie scheinen trotz der recht energischen Störungen und Faltungen auf längere Strecken immer dieselben Schichten aufzuschließen, zum mindesten war kein Gesteinswechsel zu bemerken. Von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Llubí bis zu der abermals 4 *km* weiter westlich gelegenen Station Empalme ist das Terrain nur streckenweise durch kleinere Einschnitte aufgeschlossen, die ähnliche Verhältnisse zeigen, nur daß ab und zu kleine Pectines und Austern etwas häufiger sind. Bei Empalme selbst sind in den bis 5 *m* und darüber tiefen Einschnitten zunächst dieselben Sande mit konkretionären Lagen, dann darüber kurzklüftige Kalke und im Hangenden derselben Bänke von festem Kalkstein zu sehen, in welchen *Ostrea crassissima* ziemlich häufig vorkommt. Es scheint also schon aus diesem einen Beispiel hervorzugehen, daß die Schichten der zweiten Mediterranstufe auf Mallorca eine ungleich größere Verbreitung haben, als man nach der

Fig. 1.

Aus dem Einschnitt bei der Station Llubí.

a: gelber Sand mit lagenweise verteilten härteren, aus dem leichter zerstörbaren Material auswitternden Konkretionen.
b: 20 bis 30 *cm* starke Lage von rotgelbem, terra rossaartigem Lehm.

Darstellung durch Hermite vermuten sollte, denn es gehören eben, wie gleich zu erörtern sein wird, außer seinem Mittelmiozän mit *Ostrea crassissima* und seinem Obermiozän, in welchem er eine Vertretung der sarmatischen Stufe vermutete, auch ein Teil des Clypeasterkalkes zur zweiten Stufe. Die räumliche Trennung und Ausscheidung beider Mediterranstufen auf der Karte würde aber bei einer eventuellen Detailuntersuchung sehr große Schwierigkeiten bereiten, weil beide Serien konkordant gelagert sind, später starken Störungen durch Aufrichtung und Faltung unterlagen und endlich eine weitgehende Abtragung und Einebnung erlitten haben. Manche Teile Mallorcas machen vollkommen den Eindruck einer Ebene, doch zeigen die Steigungen der schmalspurigen Bahn, welche

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

in mehreren Verzweigungen die Insel durchzieht, daß man es keineswegs mit vollkommen ebenem Terrain zu tun hat und dann orientieren die Einschnitte, welche durch die flachen Terrainwellen bedingt werden, über die steile Schichtstellung und Faltung der tertiären Schichten, welche man ohne diese Aufschlüsse kaum vermuten würde.

Von besonderem Interesse war die Untersuchung des von Hermite genau geschilderten Durchschnittes von Bellver bei Palma, weil dieselbe entscheidend für die Stellung des Miocène supérieur Hermite's sein mußte. Es handelt sich dabei insbesondere um die Frage, ob, wie Hermite meint, die Schichten mit den kleinen Cerithien: *Cerithium pictum*, *C. rubiginosum* etc., welche an der Mündung des Torrent Mal Pas zwischen Corp Mari und El Terreno anstehen, der sarmatischen Stufe zugerechnet werden dürfen. Nach Hermite's Schilderung, welche ich der Bedeutung der Frage wegen hier reproduziere, trifft man, von Corp Mari ausgehend, über den letzten Schichten mit *Ostrea crassissima*:

A.

1. Marnes blanches avec *Ostrea crassissima* et beaucoup de petits cérites, 15 *m*: *Cerithium rubiginosum* Eichw.? *Cerithium* aff. *C. pictum* Bast.

B.

2. Marnes blanches, friables, avec quelques bancs calcaires, à la partie supérieure on observe beaucoup de cérites, 15 *m*. Les principales fossiles sont: *Ringicula buccinea* Brocc., *Cerithium pictum* Bast., *C.* aff. *C. rubiginosum* Eichw., *Arca turonica* Duj., *Janira subbenedicta* Font., *Ostrea lamellosa* Brocc.

C.

3. Calcaire renfermant des gros galets, 4 *m*.

4. Calcaire gris, 12 *m*.

5. Calcaire jaune renfermant de petits galets calcaires, 15 *m*.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

6. Calcaire assez dur avec cavités et présentant à la partie supérieure quelques galets, 10 *m.* On y rencontre beaucoup d'empreintes de fossiles parmi lesquelles on reconnaît les espèces suivantes: *Conus ventricosus* Bronn., *Mitra* sp., *Murex brandaris* Linn., *Amillaria glandiformis* Lamk., *Lucina columbella* Lamk., *Arca diluvii* Lamk., *Cardium* aff. *C. edule* Linn., *Tellina lacunosa* Chemn. Ce banc se trouve sur le bord du flanc gauche du torrent; il plonge de neuf degrés au Sud-Est.

7. Calcaire jaune compacte assez dur, 3 *m.*

8. Calcaire dur avec galets calcaires, 5 *m.*

9. Marnes calcaires assez friables, 3 *m.*

10. Calcaire très dur avec quelques empreintes fossilifères, surtout à la partie supérieure *(Tellina lacunosa, Lucina columbella)*, 4 *m.*

11. Calcaire jaunâtre dur, 0·65 *m.*

Contre ces assises viennent s'appuyer en stratification discordante des poudingues appartenant à la formation quaternaire. Ils acquièrent une assez grande puissance à la base de la colline de Bellver.«

Die Gruppe A wird nun von Hermite noch den »Couches à *Ostrea crassissima*« zugewiesen, die Gruppe B als »Couches à *Cerithium*«, die Gruppe C aber als »Calcaire de Bellver à *Tellina lacunosa*, *Lucina columbella* et *Cardium edule* (var.)« bezeichnet.

Es ist also schon aus der Schilderung Hermite's selbst zur Genüge klar, daß die Schicht B nur eine Einlagerung in den Schichten der zweiten Mediterranstufe darstellt, in welcher ja auch sonst vielfach Cerithien aus den Gruppen des *Cerithium pictum* und des *Cerithium rubiginosum* vorkommen. In der fraglichen Schicht B selbst nennt Hermite mehrere bezeichnende marine Formen, wie *Arca turonica*, *Janira subbenedicta* und *Ostrea lamellosa*. Endlich werden die fraglichen Cerithienschichten von dem Schichtsystem des Bellverkalkes mit einer reichen, für die zweite Mediterranstufe bezeichnenden Fauna überlagert. Zu den schon von Hermite namhaft gemachten Formen kann ich auf Grund meiner Aufsammlungen noch ein weiteres sehr charakteristisches Fossil anführen, welches ich

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sowohl fast unmittelbar beim Castel Bellver (200 Schritte nördlich von diesem), wie in etwas größerer Entfernung, nahe dem Nordende des Parkes von Bellver in Menge traf: *Turritella rotifera* Lamk., an der zweiten Stelle noch mit *Turritella gradata* Menke vergesellschaftet. Beide fanden sich allerdings nur als Steinkerne und Hohldrücke im Kalkstein, aber so scharf ausgeprägt, daß an der Richtigkeit der Bestimmung nicht wohl gezweifelt werden kann. Nun ist *Turritella rotifera* Lamk., (= *Turritella carniolica* Stache) eine der verbreitetsten und bezeichnendsten Versteinerungen des Vindobonien und kann schon nach dem Vorkommen dieser Art, die bei Castel Bellver ebenso zahlreich auftritt, wie im Sandstein des Montjuich, an der Zugehörigkeit des Bellverkalkes zur zweiten Mediterranstufe nicht gezweifelt werden. Damit fällt auch die Möglichkeit, in den tieferen Schichten mit den kleinen Cerithien ein Äquivalent der sarmatischen Stufe zu erkennen.

So wie im Rhônetal ist zweifellos die sarmatische Stufe auch auf den Balearen durch eine Lücke in der Sedimentierung vertreten. Der damalige Tiefstand des Meeres bedingte eine weitgehende Erosionstätigkeit, die sich in der Abtragung des Reliefs der vorher gestörten und aufgerichteten Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe sowie in dem Einschneiden von Erosionsrinnen bis unter das heutige Meeresniveau ausspricht. Die Calas der Balearen liefern für die letztere Annahme sehr schöne Belege. Auf Mallorca bildet der kleine Hafenort von Manacor, Puerto Christo, ein Gegenstück zu den oben erörterten Verhältnissen der Häfen von Ciudadela und Mahón auf Menorca. Man sieht hier aber noch deutlicher, daß es sich um einen in die Kalkplatte eingeschnittenen, alten, serpentinisierenden Flußlauf handelt, in dessen letzte unter die Meeresfläche hinabreichenden Krümmungen das seither angestiegene Mittelmeer eingetreten ist. Die Eintiefung dieser Erosionstäler aber muß vor Schluß der Tertiärzeit erfolgt sein, denn das Meer der Quartärzeit stand, wie die Beobachtungen an zahlreichen Küsten des Mittelmeeres lehren und auch an den Ufern Mallorcas zu ersehen ist, höher als heutige Mittelmeer.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Zu den von Hermite gegebenen Ausführungen über jungtertiäre Binnenbildungen auf Mallorca vermag ich leider nichts hinzuzufügen. Eine Exkursion nach San Crespi (die beiden benachbarten Besitzungen dieses Namens liegen nahe der Straße, welche Manacor mit Puerto Christo verbindet) blieb insoferne resultatlos, als ich dort wohl weiche, mergelige Kalke und Tone fand, in denen ich aber vergeblich nach den von Hermite angegebenen Resten von *Melanopsis* und *Cardium* suchte. Sonst beobachtete ich nur ungefähr halben Weges zwischen den Stationen Llubí und Empalme einen kieseligen Süßwasserkalk mit undeutlichen Versteinerungen, der möglicherweise dem durch Hermite von der Route Lluchmayor geschilderten gleichzustellen wäre. Auch hier handelt es sich nur um ein räumlich beschränktes, unvollkommen aufgeschlossenes Vorkommen.

Es mag dafür gestattet sein, ein paar Worte über die quartären Bildungen Mallorcas einzufügen. Hermite führt an, daß östlich von Palma, am Meeresstrand, und zwar teilweise unter dem Spiegel des Meeres, teils in geringer Höhe über demselben, grobe Konglomerate anstehen, welche eine reiche marine Quartärfauna enthalten. Er gibt (p. 281 und 282 seines Werkes) eine ausführliche Liste, welche, mit Ausschluß des erloschenen *Strombus mediterraneus* Duclos, lauter noch heute im Mittelmeere lebende Formen aufzählt. Über diesen quartären Meeresbildungen tritt ein Sandstein mit *Helices* auf, der für die Bauten von Palma vielfach verwendete Marés, der auch hier bis zur Meeresfläche herab in Steinbrüchen abgebaut wurde. Hermite bemerkt, daß nur hier am Strande der Marés-Sandstein über dem Konglomerat mit *Strombus mediterraneus* liege, sonst sei er in der Regel den Schichten mit *Cardium edule* (d. h. den Bellver Schichten) aufgelagert. Ich habe die quartären marinen Konglomerate mit ihrer bezeichnenden Fauna im Osten von Palma auf ziemlich weite Strecken verfolgt. Die Ablagerung zeichnet sich vor allem durch die Größe und Dickschaligkeit der Conchylien, zumal des *Strombus mediterraneus*, aus. Ich habe Exemplare derselben gesammelt, welche an Größe, Dickschaligkeit und kräftiger Skulptur vollkommen dem im Atlantischen Ozean lebenden *Strombus bubonius*

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gleichen. Auch die Schalen anderer Formen, wie *Cardium rusticum, Pectunculus violascens, Purpura haemastoma*, zeichnen sich durch ihre ungewöhnliche Größe und Dickschaligkeit aus. Die ganze Ablagerung trägt eine Art subtropischen, dem heutigen Mittelmeere fremden Charakter. Ich möchte das betonen, weil sich die Notwendigkeit ergeben wird, die quartären Meeresbildungen des Mittelmeeres schärfer zu gliedern als dies bisher der Fall war.

E. Suess stellt in seinem großen Werke »Das Antlitz der Erde« in dem die Geschichte des Mittelmeeres behandelnden Abschnitt eine dritte und eine vierte Mediterranstufe auf. Die dritte entspricht der pliozänen Meeresfauna, die vierte wird durch das Eindringen »nordischer Gäste« gekennzeichnet. Es liegt nahe, dieses Eindringen nordischer Formen in Parallele zu bringen mit dem Eintreten der Eiszeit; doch läßt sich leicht zeigen, daß der Zeitpunkt dieses Eindringens von einem lokalen Ereignis, der Eröffnung der Straße von Gibraltar, abhängig war, also nicht genau mit dem Beginn oder dem Höhepunkte der Vereisung zusammenzufallen braucht. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß das Erscheinen der nordischen Gäste im Mittelmeere mit einer Kälteperiode zusammenfällt. Wir wissen aber jetzt, daß es mehrere, zum mindesten vier große Vereisungen während der Diluvialzeit gegeben hat und Zwischenzeiten, in welchen das Klima Mitteleuropas sogar ein besseres war als heute, wie das Vorkommen von *Rhododendron ponticum* und *Buxus sempervirens* bei Innsbruck beweist. Es liegt gewiß nahe, die quartären Meeresbildungen mit *Strombus mediterraneus*, der füglich als ein subtropischer Gast im Mittelmeere betrachtet werden darf, gleichfalls einer wärmeren Zwischeneiszeit zuzuweisen. Aus dieser Erwägung ergibt sich aber die fernere Möglichkeit, vielleicht durch genauere Verfolgung der in verschiedenen Niveaus über dem heutigen Meeresspiegel auftretenden quartären Meeresablagerungen des Mittelmeeres und sorgfältige vergleichende Untersuchung ihrer Fauna zu einer schärferen Gliederung, ja sogar zu Parallelen mit den auf dem Festlande durch die wiederholten Vereisungen festgestellten Zeitabschnitten zu gelangen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Hinsichtlich der Beziehungen des Marés-Sandsteines zu den quartären Meeresbildungen beobachtete ich an einer Stelle unweit der östlich von Palma gelegenen Küstenbatterie, daß hier das marine Konglomerat mit *Strombus mediterraneus* eine wenige Dezimeter mächtige, sich anscheinend auskeilende Einlagerung im Marés bildet, beide Ablagerungen sonach als innig zusammenhängende Bildungen bezeichnet werden dürfen. Damit stimmt es gut überein, daß L. Vidal[1] in den tiefsten Schichten des Marés von Coll d'en Rebassa Turritellen beobachtete und daß Hermite bei Andraitx im Niveau des Meeres eine Mischung von Meeres- und Landconchylien im Marés beobachtet hat. Hermite führt (p. 286 seines Werkes) von dort folgende Reste aus dem Marés an:

Cerithium scabrum Olivi.
Rissoina Bruguierei Payr.
Turbonilla pusilla Phil.
Helix Companyoni Aléron.
Cyclostoma ferrugineum Lamk.

Ich habe die Marés-Ablagerungen bei Coll d'en Rebassa, wo sie durch ausgedehnte Steinbrüche aufgeschlossen sind, näher untersucht. Der Betrieb der Steinbrüche hat hier etwas nachgelassen, weil der Marés von Rebassa von gröberem, ungleichen Korn, löcherig und leichter zerstörbar ist; die Schmalspurbahn aber, welche die ganzen niedrigen Tertiärgebiete Mallorcas durchzieht, Gelegenheit bietet, von verschiedenen Stellen feinkörnigeres, besseres Material zu erhalten. Allerdings ist dann auch die Färbung oft recht verschieden und die rosenroten Ergänzungen einiger Strebepfeiler der alten Kathedrale kontrastieren mit dem gelbbraunen Tone der alten Marés-Quadern des Bauwerkes.

Der Marés von Coll d'en Rebassa zeigt deutlich eine schräge Schichtung, welche ungefähr 40° nach SSE geneigt ist. Ich beobachtete etwa 4·50 bis 5 *m* unter der heutigen Oberfläche das Durchsetzen einer horizontalen, rotgelben,

[1] L. Vidal, Excursion geológica par la isla de Mallorca. Boletin de la comision del Mapa geológico de Espana. VI. 1879.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

tonigen Lage, welche etwa 20 bis 60 *cm* stark, unregelmäßig in kleine Vertiefungen der unteren Marés-Masse eingriff, auch einzelne Fragmente von Marés enthielt und nach oben ohne scharfe Grenze in die hangende Marés-Partie überging, welche die gleiche schräge Schichtung erkennen ließ wie die untere Abteilung, die an der Stelle, an welcher die unten wiedergegebene Südwand eines Teiles der Steinbrüche skizziert wurde, 5 bis 6 *m* hoch über dem Schutte, der ihren unteren Teil verhüllt, sichtbar ist. An anderen Stellen reichen die Gruben, aus denen die Steine geholt werden, noch tiefer hinab.

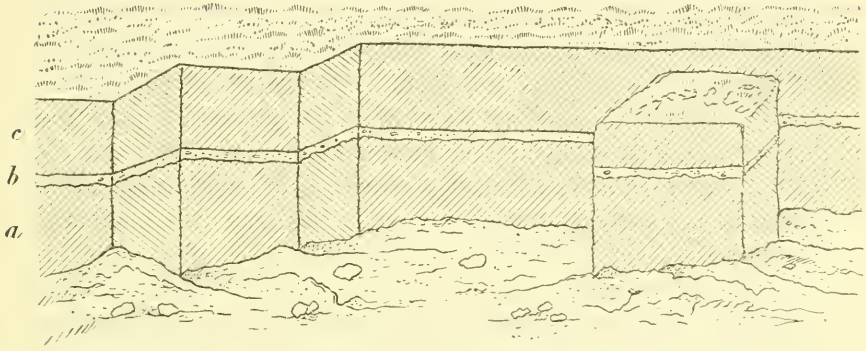

Fig. 2.

Südwand eines Steinbruches von Coll d'en Rebassa.

a Untere Partie des Marés-Sandsteines, 5 bis 6 *m*.
b Rotgelbe, tonige Sandschicht mit *Helices*, 0·20 bis 0·60 *m*.
c Obere Partie des Marés-Sandsteines, 4·50 bis 5 *m*.

Sowohl die untere als die obere Partie des Marés enthalten Schneckenschalen, aber selten vollständige Gehäuse, meist nur Fragmente und einzelne Lagen sind geradezu von sehr kleinen Bruchstücken erfüllt. Die horizontal eingeschaltete rotgelbe, tonige Schicht aber enthält die schon von Hermite angeführte Fauna in zahlreichen, wohlerhaltenen Exemplaren. Die Ablagerung dieser Schicht, welche einer Unterbrechung der Marés-Bildung entspricht, muß daher relativ ruhig vor sich gegangen sein. Unter der mir noch am ehesten den Verhältnissen entsprechend scheinenden Annahme, daß in der Marés-Bildung

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

eine Deltaablagerung vorläge, würde die rotgelbe Zwischenschicht, welche einigermaßen an die Terra rossa erinnert, einer Oszillation entsprechen, welche für einige Zeit Trockenlegung verursachte, später wäre dann wieder entgegengesetzte Bewegung und abermalige Aufschüttung erfolgt.

Der Annahme einer Deltabildung scheint das Mangeln aller Meeresconchylien (mit Ausnahme der untersten Marés-Schichten) zu widersprechen, während Landconchylien in großer Menge auftreten. Bei der sehr gleichförmigen schrägen Schichtung scheint mir aber eine andere Annahme kaum zulässig. Eine Dünenbildung z. B. würde gewiß eine viel unregelmäßigere und ungleiche schräge Schichtung verursacht haben, auch wäre bei einer solchen die Bildung einer horizontal durchlaufenden Zwischenschicht nicht gut verständlich. Ich halte es für die Marés-Bildungen von Coll d'en Rebassa für möglich, daß sie als Deltaabsätze im quartären Meere gebildet worden sind, möchte aber keineswegs eine solche Entstehung für alle als »Marés« bezeichneten Bildungen Mallorcas in Anspruch nehmen.

So wie ein großer Teil der quartären Schotter werden auch die gleich alten Sande und Sandsteine als Landbildungen zu betrachten sein. Man müßte sonst entweder annehmen, daß das quartäre Meer bis 300 *m* über das Niveau des heutigen Mittelmeeres gereicht hätte, wogegen das Fehlen der Meeresconchylien in den höheren Lagen und auch die bathymetrische Stellung der tatsächlich ungefähr im Niveau des heutigen Strandes auftretenden quartären Meeresbildungen mit *Strombus mediterraneus* spricht — oder daß seit dem Absatze der Marés-Schichten ungleichförmige Bewegungen stattfanden, welche dieselben in verschiedene Niveaus rückten. Die letztere Annahme ist tatsächlich gemacht worden.

R. Lozano erörterte in einer 1884 in Palma veröffentlichten Abhandlung, welche hauptsächlich die physikalische Geographie und die nutzbaren Gesteine und Minerale der Insel zum Gegenstande hat, auch die geologischen Verhältnisse der Insel und spricht sich über die Entstehung des Marés folgendermaßen aus: »Dificil es esplicarse la presencia de esto lechos estratificados marinos à 300 metros sobre el nivel actual del mar y

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

adosados á las rocas que hoy forman el suelo á cuyas inflexiones se encuentran adaptados. Hay que convenir en que aquellas rocas se hallaban sumergidos durante la formacion del mares y que se elevaron despues al nivel actual al par que en otros puntos enrasan hoy con el nivel del mar ó se elevan sobre el 2, 4, 10, 20, 50, 80 y hasta 300 metros segun la energia del movimiento que produjera este cambio de nivel.«[1] Es scheint mir diese Hypothese allzu unwahrscheinlich, als daß ich mich mit ihrer Widerlegung eingehend beschäftigen möchte.

Man könnte sich zur Stütze für derartige Ansichten vielleicht (aber wohl mit Unrecht) auf die häufigen Erdbeben berufen, von welchen Mallorca heimgesucht wird. Erzherzog Ludwig Salvator berichtet,[2] daß im Jahre 1660 die Domkirche von Palma durch ein Erdbeben stark beschädigt worden sei, auch in der Stadt und an anderen Orten der Insel habe das Beben Schaden verursacht. Im Jahre 1755 habe das große Beben von Lissabon die Kathedrale Palmas neuerdings beschädigt. Im Jahre 1827 habe ein Erdbeben auf Mallorca stattgefunden, bei welchem insbesondere die Pfarrkirche von Sineu gelitten hätte. Am 15. Mai des Jahres 1851 ereignete sich in Palma ein heftiges Erdbeben, das beträchtlichen Schaden verursachte und eine Bebenperiode inaugurierte, welche bis zum 31. August 1852 dauerte. Die Stöße vom 15. Mai, 1. und 29. Juni, 30. August und 23. Dezember 1851 sowie jener vom 31. August 1852 werden als die bedeutendsten bezeichnet.

An älteren Gebäuden Palmas, zumal an der Kathedrale sieht man denn auch heute noch unverkennbare Spuren heftiger Erderschütterungen. Die südliche Langseite des gewaltigen Domes läßt gerade in der Wölbung des durch seinen Skulpturenschmuck ausgezeichneten spätgotischen Portales (Puerta del Mirador) gewaltige Sprünge erkennen. Die westliche Fassade des riesigen Gebäudes (die Gewölbespannung des Mittelschiffes ist die größte, welche gotische Kirchen aufweisen, sie beträgt von Pfeilerachse zu Pfeilerachse 19·5 *m*) wurde im vorigen Jahrhundert neu aufgeführt. Ebenso hat die alte, große Kirche

[1] R. Lozano, Anotaciones fisicas y geológicas de la isla de Mallorca. Palma 1884, p. 63.

[2] Die Balearen, II. Bd., 1871, p. 33 und 34.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

St. Eulalia, die sich gegenwärtig im Zustande der Rekonstruktion befindet, eine neue Fassade erhalten. Abgesehen von der geringen Festigkeit und Widerstandskraft des Marés-Sandsteines mögen wohl die häufigen Beben an dieser auffallenden Baufälligkeit der großen Kirchen Palmas schuld tragen.

Die häufigen Erderschütterungen der Balearen sind wohl ebenso wie die andalusischen Beben verursacht durch den Einbruch eines großen Kettengebirges, das in der jüngeren Tertiärzeit aufgestaut wurde und seither stückweise zur Tiefe geht. Die Balearen erweisen sich auch durch diese noch heute andauernden Beben als ein Bruchstück der betischen Cordillera, mit der sie im Bau und in der geologischen Geschichte so große Übereinstimmung zeigen.